

### Rohrbogen

Die Erfindung betrifft ein als Rohrbogen ausgebildetes Rohrstück mit mindestens einer Bogenzone und zwei daran beidseitig anschließenden Auslaufzonen mit jeweils einer Stirnseite zum Ansetzen von Nachschubstößeln eines Innen-Hochdruck-Werkzeugs, das eine Matrize mit einer den Fertigungsquerschnitt bildenden Ausnehmung aufweist.

Es ist bereits ein Verfahren zum Herstellen eines Rohrbogens aus der DE 43 22 711 C2 bekannt. Der Rohrabschnitt wird dabei vor dem Innenhochdruckumformen gebogen und während des Innenhochdruckumformens axial gestaucht. Der Rohrabschnitt erfährt dabei eine Vergrößerung des mittleren Durchmessers, wobei diese Expansion bezogen auf die Mittelachse über den gesamten Umfang erfolgt. Ausgehend von einem runden Rohrquerschnitt und mit Rücksicht auf die beim Biegen entstehende Ovalität des Querschnitts im Bereich des Rohrbogens, fällt der erforderliche Expansionsgrad in diesem Bereich des Rohrabschnitts im Verhältnis zum durchschnittlichen Expansionsgrad größer aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rohrbogen derart auszubilden und anzuordnen, dass während der Innenhochdruckumformung eine stabile Querschnittserweiterung gewährleistet ist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Bogenzone eine von den Auslaufzonen verschiedene Querschnittsform mit in etwa annähernd identischem Strömungsquerschnitt aufweist. Hierdurch wird erreicht, dass die unterschiedliche Querschnittsform eine Belastung des Rohrbogens gewährleistet und gleichzeitig eine Drosselwirkung der Bogenzone aufgrund des gleichbleibenden Strömungsquerschnitts verhindert wird.

Die bei der Herstellung dieses Innenhochdruckumformteils auf den Rohrbogen ausgeübte axiale Schubkraft dient durch die in der Bogenzone veränderte Querschnittsform der Unterstützung des Materialflusses, wobei die veränderte Querschnittsform eine Ausknickbewegung des Rohrbogens verhindert.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Innen-Hochdruck-Werkzeug zum Herstellen eines Rohrstücks eine Matrize mit einer den Fertigungsquerschnitt des Rohrbogens bildenden Ausnehmung aufweist, wobei die Ausnehmung mindestens eine Bogenzone und zwei daran beidseitig anschließende Auslaufzonen aufweist. Die Ausnehmung der Matrize weist dabei eine von den Auslaufzonen verschiedene Querschnittsform mit einer identischen, den Fertigungsquerschnitt bildenden Querschnittsfläche auf. Die so gebildete Ausnehmung bzw. das so gebildete Innen-Hochdruck-Werkzeug gewährleistet die Beaufschlagung des umzuformenden Rohrbogens mit der erforderlichen Axialkraft, ohne dass eine Ausknickbewegung des Rohrbogens, insbesondere im Bereich der Biegeebene bzw. der Bogenebene, erfolgt. Der minimale Umformungsgrad des Rohrbogens in der Biege- bzw. Bogenebene gewährleistet im Bereich der Bogenzone ein Anliegen des Rohrbogens an die Ausnehmung der Matrize, so dass durch die Nachschubbewegung der Nachschubstößel eine Ausknickbewegung, insbesondere der Rohrbogeninnenseite, verhindert wird. Die Innenseite der Bogenzone, d.h. die Seite mit dem kleineren Biegeradius, würde bei einer Innenhochdruckumformung, wie sie im Stand der Technik bekannt ist, schon allein aufgrund der Druckbeaufschlagung gestaucht werden, da die ausgeformte Geometrie einen kleineren Krümmungsradius vorsieht als der Rohling. Die Überlagerung dieser Materialstauchung mit der zum Teil notwendigen axialen Schubbewegung der Nachschubstößel führt zu einem Versagen der Materialwand. Dieses wird durch den in der Bogenzone an der Matrize anliegenden Rohrbogen, der aufgrund der Druckbeaufschlagung an die Matrizenwand gepresst wird, ohne zuvor eine Stauchungsumformung durchgeführt zu haben, verhindert.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, dass eine Symmetrieachse der Bogenzone in einer Biegeebene verläuft und im Bereich der Biegeebene der Aufweitungsgrad, als Verhältnis des Durchmessers des Bauteils in der Biegeebene zum Durchmesser des Rohlings in der Biegeebene, zwischen 1 und 1,1 ist. Der Rohling wird somit nur geringfügig umgeformt.

Ferner ist es vorteilhaft, dass der Aufweitungsgrad im Bereich normal zur Biegeebene zwischen 1 und 2, insbesondere zwischen 1,3 und 1,5 ist. Dabei ist es vorteilhaft, dass der Umformungsgrad ausgehend von der Biegeebene proportional ansteigt und in Richtung der Normalen seinen Maximalwert erreicht.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass mehrere Bogenzonen und mehrere Biegeebenen vorgesehen sind. Bei der Herstellung komplexerer Rohrbogenformen können mehrere Bogenzonen vorgesehen sein, wobei jede Bogenzone eine eigene Biegeebene aufweist. Die sich ändernde Querschnittsgestaltung wird dabei dem Verlauf der Biegeebenen nach angepasst, so dass die erfindungsgemäße Anlage der jeweiligen Bogenzone im Bereich der jeweiligen Biegeebene gewährleistet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, dass ein Übergang der Querschnittsform von der jeweiligen Auslaufzone zur Bogenzone kontinuierlich verläuft. Die kontinuierliche Querschnittsanpassung zwischen der Querschnittsform der Auslaufzonen und der Querschnittsform der Bogenzone gewährleistet einen minimalen Strömungsverlust der im Rohrbogen strömenden Medien.

Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass die Querschnittsform der Bogenzone und/oder der Auslaufzonen rund, oval, rechteckförmig oder mehreckförmig ausgebildet ist.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, dass ein Rohrstück-Rohling mit einem Durchmesser A in die Ausnehmung der Matrize des Innen-Hochdruck-Werkzeugs eingelegt und durch die Nachschubstößel beaufschlagt wird. Der Rohrstück-Rohling wird im Bereich der Auslaufzonen auf einen Solldurchmesser B umgeformt bzw. aufgeweitet, wobei der Rohrstück-Rohling im Bereich der Bogenzone in Richtung parallel zur Biegeebene auf einen Solldurchmesser C umgeformt bzw. aufgeweitet wird und der Rohrstück-Rohling im Bereich der Bogenzone in Richtung senkrecht zur Biegeebene auf einen Solldurchmesser D umgeformt wird. Der Aufweitungsgrad als Verhältnis von C zu A wird zwischen 1 und 1,1 eingestellt. Je nach Material und Materialdicke ist ein größerer Aufweitungsgrad, also eine größere Umformung im Bereich der kritischen Bogenzone innerhalb der Biegeebene möglich, ohne dass es zu einer Ausknickbewegung kommt. Das Werkstück kann dabei im Bereich der kritischen Bogenzone mit dem inneren Wandteil, d.h. mit dem Wandteil mit kleinstem Biegeradius, vor dem Umformprozess bereits an der Matrize anliegen, wobei die minimale Umformung in der Biegeebene, insbesondere in dem Wandbereich mit dem größten Biegeradius, d.h. dem äußeren Wandbereich, generiert wird. Die kritische Ausknickbewegung im inneren Wandbereich wird somit verhindert. Größere Umformungen mit einem Umformungsgrad deutlich größer als 1,1 (betreffend das Verhältnis von verformter Größe zu Rohlingsgröße) können innerhalb der Biegeebene jedoch nicht umgesetzt werden. Bei der Bemessung des Aufweitungsgrads ist auch die elastische Dehngrenze des Materials zu berücksichtigen, so dass insbesondere das Verhältnis von C zu A über 1,1 steigen kann und trotzdem die Anlage der elastisch aufgeweiteten Bogenzone an der Matrize gewährleistet ist.

Vorteilhaft ist es ferner, dass der Aufweitungsgrad als Verhältnis von D zu A zwischen 1 und 2, insbesondere zwischen 1,3 und 1,5 eingestellt wird. Ein Umformungsgrad von 2, d.h. eine zweifache Vergrößerung des Innenhochdruckumformteils ausgehend von der Rohlingsgröße, stellt dabei für die gängi-

gen Materialien eine Maximalgröße dar, die je nach Änderung der Querschnittsform zur Gewährleistung eines gleichbleibenden Strömungsquerschnitts erreicht werden muss.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung eines Rohrstück-Rohlings in der Matrize;

Fig. 1b Querschnitt C-C;

Fig. 2 eine Längsschnittdarstellung eines aufgeweiteten Rohrstücks in der Matrize;

Fig. 2b Querschnitt D-D.

Ein in Figur 1 dargestellter als Rohrstück-Rohling ausgebildeter Rohrbogen-Rohling 1 weist eine Symmetrieachse 1.6 sowie einen entlang der Symmetrieachse 1.6 gleichbleibenden Durchmesser A auf. Der Rohrbogen-Rohling 1 ist dabei ausgehend von einer zylindrischen Grundform um 90° gebogen und weist eine Symmetrieachse 1.6 auf, die entsprechend um 90° gekrümmt ist. Der Krümmungsradius der Symmetrieachse 1.6 beträgt dabei ungefähr den 1,5-fachen Wert des Durchmessers A.

Der so gebildete Rohrbogen-Rohling 1 weist eine Bogenzone 1.1 im Bereich der Krümmung sowie eine erste zylindrische Auslaufzone 1.2 und eine zweite zylindrische Auslaufzone 1.3 auf. Am Ende der beiden Auslaufzonen 1.2, 1.3 weist der Rohrbogen-Rohling 1 eine erste Stirnseite 1.2' und eine zweite Stirnseite 1.3' auf, an die Nachschubstößel 2, 3 einer Innenhochdruckumformungsvorrichtung angeschlossen sind, die zum

einen zur axialen Druckbeaufschlagung dienen und zum anderen das Druckmedium einleiten. Der Rohrbogen-Rohling 1 ist innerhalb einer Matrize 4 angeordnet, die eine Ausnehmung 4.5 zur Aufnahme des Rohrbogen-Rohlings 1 aufweist. An seinen beiden Stirnseiten 1.2', 1.3' ist der Rohrbogen-Rohling 1 an die Nachschubstößel 2, 3 angekoppelt. Neben der Ausnehmung 4.5 weist die Matrize 4 eine weitere Ausnehmung 6 auf, die radial an die Ausnehmung 4.5 anschließt und gemäß Figur 2 eine spezielle Ausformgeometrie des Rohrbogen-Rohlings 1 gewährleistet.

Im Bereich der Bogenzone 4.1 weist die Ausnehmung 4.5 in der Biege- bzw. Bogenebene den gleichen Durchmesser A wie der Rohrbogen-Rohling 1 auf. Gemäß der Querschnittsdarstellung C-C weist die Ausnehmung 4.5 der Matrize 4 in lotrechter Richtung zur Biege- bzw. Bogenebene mit einem deutlich größeren Durchmesser D (gemäß Schnitt D-D) auf.

Abweichend von der Bogenzone 4.1 weist die Ausnehmung 4.5 der Matrize 4 im Bereich der beiden Auslaufzonen 4.2, 4.3 eine nicht weiter dargestellte, dem Rohrbogen-Rohling 1 entsprechend zylindrische Grundform auf. Die Ausnehmung 4.5 weist in dem Bereich der beiden Auslaufzonen 4.2, 4.3 einen größeren Durchmesser B (gemäß Figur 2) als der Rohrbogen-Rohling 1 auf. Der Rohrbogen-Rohling 1 liegt somit neben den beiden Nachschubstößeln 2, 3 in der Biegeebene mit der Bogenzone 1.1 linienförmig an der Matrize 4 bzw. deren Bogenzone 4.1 an.

Die im Bereich beider Auslaufzonen 4.2, 4.3 kreisförmige Querschnittsform der Ausnehmung 4.5 geht dabei im Bereich der Bogenzone 4.1 gemäß Figur 1b in eine ovale Querschnittsform mit gleicher Querschnittsfläche 4.4 über.

Gemäß Figur 2 ist der Rohrbogen-Rohling 1 zum Rohrbogen ausgeformt und weist die Form der Ausnehmung 4.5 auf. Neben der zusätzlichen radialen Ausformung 5 im Bereich der zweiten Ausnehmung 6 der Matrize 4 ist der Rohrbogen-Rohling 1 im Be-

reich der beiden Auslaufzonen 1.2, 1.3 auf den Durchmesser der Ausnehmung 4.5 angewachsen und weist im Bereich der beiden Auslaufzonen 1.2, 1.3 eine entsprechende, nicht weiter dargestellte kreisförmige Querschnittsform auf. Im Bereich der Bogenzone 1.1 ist der Rohrbogen-Rohling 1 gemäß Figur 2b der ovalen Form der Ausnehmung 4.5 nach oval ausgeformt, wobei der Ausweisungsgrad parallel zur Biegeebene gleich 1 und in senkrechter Richtung zur Biegeebene bis auf ein Mindestmaß, also eine maximale Umformung ansteigend ausgebildet ist.

Während des Ausformvorgangs wird der Rohrbogen-Rohling 1 über die Nachschubstößel 2, 3 mit Axialdruck beaufschlagt, womit ein ausreichender Materialfluss für die Umformung, insbesondere im Bereich der zweiten Ausnehmung 6 oder weiterer hier nicht dargestellter Ausnehmungen, gewährleistet wird. Während der axialen Druckbeaufschlagung durch die Nachschubstößel 2, 3 liegt der Rohrbogen mit der Bogenzone 1.1 in der Biegeebene an der Matrize 4 bzw. deren Bogenzone 4.1 an.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Rohrstück mit mindestens einer Bogenzone (1.1) und zwei daran beidseitig anschließenden Auslaufzonen (1.2, 1.3) mit jeweils einer Stirnseite (1.2', 1.3') zum Ansetzen von Nachschubstößeln (2, 3) eines Innen-Hochdruck-Werkzeugs, das eine Matrize (4) mit einer den Fertigungsquerschnitt bildenden Ausnehmung (4.5) aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Bogenzone (1.1) eine von den Auslaufzonen (1.2, 1.3) verschiedene Querschnittsform mit annähernd identischem Strömungsquerschnitt (1.4) aufweist.
2. Innen-Hochdruck-Werkzeug zum Herstellen eines Rohrstücks (1) nach Anspruch 1, das eine Matrize (4) mit einer den Fertigungsquerschnitt (4.4) des Rohrbogens (1) bildenden Ausnehmung (4.5) aufweist, wobei die Ausnehmung (4.5) mindestens eine Bogenzone (4.1) und zwei daran beidseitig anschließende Auslaufzonen (4.2, 4.3) aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ausnehmung (4.5) der Matrize (4) eine von den Auslaufzonen (4.2, 4.3) verschiedene Querschnittsform mit einer identischen, den Fertigungsquerschnitt bildenden Querschnittsfläche (4.4) aufweist.
3. Rohrstück nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine Symmetrieachse (1.6) der Bogenzone (1.1) in einer Biegeebene verläuft und im Bereich der Biegeebene der Aufweitungsgrad, als Verhältnis des Durchmessers des Bau-



teils in der Biegeebene zum Durchmesser des Rohlings in der Biegeebene, zwischen 1 und 1,1 ist.

4. Rohrstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufweitungsgrad im Bereich normal zur Biegeebene zwischen 1 und 2, insbesondere zwischen 1,3 und 1,5 groß ist.
5. Rohrstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bogenzonen (1.1, 4.1) und mehrere Biegeebenen vorgesehen sind.
6. Rohrstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang der Querschnittsform von der jeweiligen Auslaufzone (1.2, 1.3, 4.2, 4.3) zur Bogenzone (1.1, 4.1) kontinuierlich verläuft.
7. Rohrstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsform der Bogenzone (1.1) und/oder der Auslaufzonen (1.2, 1.3) rund, oval, rechteckförmig oder mehreckförmig ausgebildet ist.
8. Verfahren zum Herstellen eines Rohrstücks (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) ein Rohrstück-Rohling (1) mit einem Durchmesser A in die Ausnehmung (4.5) der Matrize (4) des Innen-Hochdruck-Werkzeugs eingelegt und durch die Nachschubstößel (2, 3) beaufschlagt wird,
  - b) der Rohrstück-Rohling (1) im Bereich der Auslaufzonen (1.2, 1.3) auf einen Solldurchmesser B umgeformt wird,

- c) der Rohrstück-Rohling (1) im Bereich der Bogenzone (1.1) in Richtung parallel zur Biegeebene auf einen Solldurchmesser C umgeformt wird,
  - d) der Rohrstück-Rohling (1) im Bereich der Bogenzone (1.1) in Richtung senkrecht zur Biegeebene auf einen Solldurchmesser D umgeformt wird,
  - e) der Aufweitungsgrad als Verhältnis von C zu A zwischen 1 und 1,1 eingestellt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufweitungsgrad als Verhältnis von D zu A zwischen 1 und 2, insbesondere zwischen 1,3 und 1,5 eingestellt wird.

Fig 1

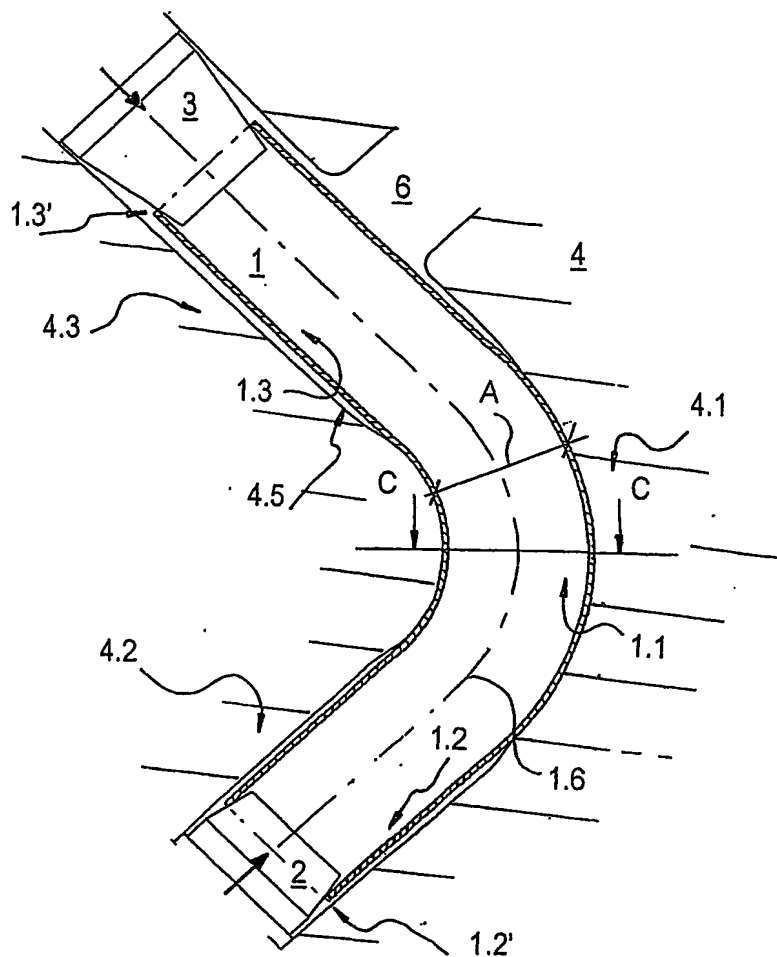


Fig 1b

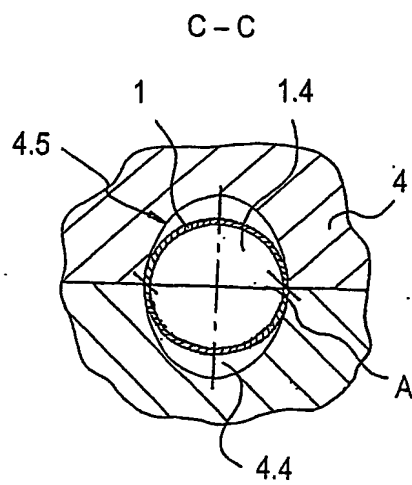


Fig 2

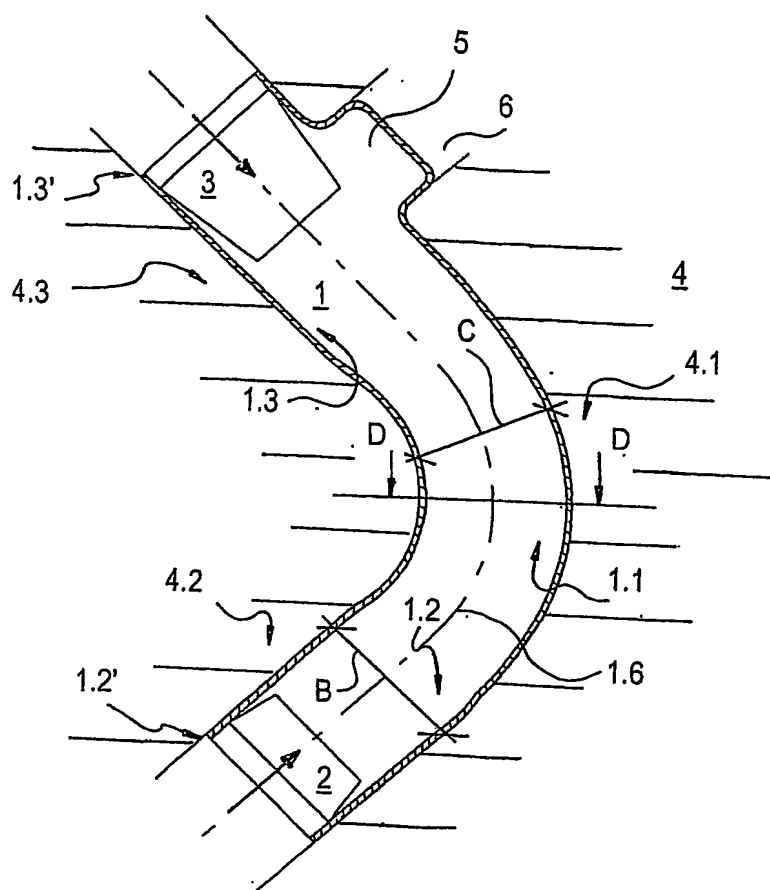
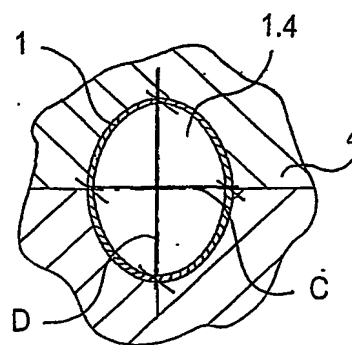


Fig 2b

D - D



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B21D26/02 F15D1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21D F15D F16L F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 837 810 A (EKHOLM CARL ROGER) 10 June 1958 (1958-06-10) column 4, lines 25-67; figures 1-7	1-9
X	US 5 269 650 A (BENSON STEVEN R) 14 December 1993 (1993-12-14) column 2, lines 54-59; figures 4-6	1, 3-7
A	DE 43 22 711 A (ROFO ROHRBOGEN UND FORMSTUECKE) 19 January 1995 (1995-01-19) cited in the application the whole document	1-9
A	US 6 390 142 B1 (NAITO TAKAHIKO) 21 May 2002 (2002-05-21) figures 1-3,5	1, 3-7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2004

Date of mailing of the international search report

01/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meritano, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No  
PCT/EP2004/006883

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 054 819 A (GRUNWALD DONALD R)  8 October 1991 (1991-10-08)  abstract; figures  column 1, lines 9-12  -----</p>	1-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006883

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2837810	A	10-06-1958	NONE	
US 5269650	A	14-12-1993	NONE	
DE 4322711	A	19-01-1995	DE 4322711 A1	19-01-1995
US 6390142	B1	21-05-2002	NONE	
US 5054819	A	08-10-1991	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006883

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21D26/02 F15D1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D F15D F16L F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 837 810 A (EKHOLM CARL ROGER) 10. Juni 1958 (1958-06-10) Spalte 4, Zeilen 25-67; Abbildungen 1-7	1-9
X	US 5 269 650 A (BENSON STEVEN R) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Spalte 2, Zeilen 54-59; Abbildungen 4-6	1,3-7
A	DE 43 22 711 A (ROFO ROHRBOGEN UND FORMSTUECKE) 19. Januar 1995 (1995-01-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	US 6 390 142 B1 (NAITO TAKAHIKO) 21. Mai 2002 (2002-05-21) Abbildungen 1-3,5	1,3-7
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meritano, L



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006883

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 054 819 A (GRUNWALD DONALD R)              8. Oktober 1991 (1991-10-08)              Zusammenfassung; Abbildungen              Spalte 1, Zeilen 9-12              -----</p>	1-9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006883

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2837810	A	10-06-1958	KEINE		
US 5269650	A	14-12-1993	KEINE		
DE 4322711	A	19-01-1995	DE	4322711 A1	19-01-1995
US 6390142	B1	21-05-2002	KEINE		
US 5054819	A	08-10-1991	KEINE		